ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70400.5— 2023

Промышленность боеприпасов и спецхимии

УСТРОЙСТВО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПРОИЗВОДСТВ

Нормы и требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью фирма «Пластик Энтерпрайз» (ООО фирма «Пластик Энтерпрайз»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 485 «Производственные объекты и процессы промышленности боеприпасов и спецхимии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 сентября 2023 г. № 790-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Сокращения 2
4 Общие положения 3
5 Требования к автоматизированным системам управления технологическими процессами 3
6 Порядок и требования к подготовке технического задания на создание автоматизированных систем управления технологическими процессами. 12
7 Требования к проектной документации 12
8 Порядок и требования к производству монтажных работ 12
9 Требования к производству пусконаладочных работ и вводу в опытную и промышленную эксплуатацию 13
Библиография 14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Промышленность боеприпасов и спецхимии

УСТРОЙСТВО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПРОИЗВОДСТВ

Нормы и требования

Ammunition and special chemistry industry. Arrangement of hazardous production facilities. Automated production process control systems. Norms and requirements

Дата введения — 2024—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), применяемые на предприятиях промышленности боеприпасов и спецхимии, на которых производят, перерабатывают и хранят энергетически насыщенные материалы и изделия на их основе. Настоящий стандарт устанавливает нормы и требования в части разработки, проектирования, монтажа, пусконаладочных работ, испытаний, приемки в эксплуатацию и сопровождения как вновь создаваемых, так и модернизируемых АСУ ТП.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.012 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.1.045 Система стандартов безопасности труда. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 19.101 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов

ГОСТ 34.201 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем

ГОСТ 34.602 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы

ГОСТ 25861 Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний

ГОСТ Р 2.601 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

Издание официальное

ГОСТ Р 50628 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость машин электронных вычислительных персональных к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.22 (СИСПР 22-97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 59792 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем

ГОСТ Р 59795 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов

ГОСТ Р 70400.6 Промышленность боеприпасов и спецхимии. Устройство опасных объектов. Противоаварийная защита и автоматика. Нормы и требования

ГОСТ Р МЭК 60073 Интерфейс человекомашинный. Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации

ГОСТ Р МЭК 60950 Безопасность оборудования информационных технологий

ГОСТ Р МЭК 61131-3 Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АВР — автоматическое включение резерва;

АРМ — автоматизированное рабочее место;

АСУ ТП — автоматизированная система управления технологическим процессом;

ЗИП — запасные части, инструменты, принадлежности;

ИБП — источник бесперебойного питания;

КИП — контрольно-измерительные пункты;

ОПО — опасный производственный объект;

ПАЗ — противоаварийная автоматическая защита;

ПЛК — программируемый логический контроллер;

ПНР — пусконаладочные работы;

ПО — программное обеспечение;

ПТК — программно-технический комплекс;

СА — средства автоматизации;

ТЗ — техническое задание;

ТП — технологический процесс;

УСО — устройство связи с объектом;

ЧМИ — человеко-машинный интерфейс.

4 Общие положения

4.1 Под АСУ ТП понимается комплекс программных и технических средств, предназначенный для автоматизации управления технологическими процессами на предприятиях.

4.2 АСУ ТП должна быть предусмотрена при разработке проектной документации на капитальное строительство, техническое перевооружение и реконструкцию ОПО на предприятиях промышленности боеприпасов и спецхимии.

5 Требования к автоматизированным системам управления технологическими процессами

5.1 Общие требования

5.1.1 АСУ ТП должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, требованиям ТЗ на ее создание или развитие, а также требованиям нормативно-технических документов, действующих на предприятиях промышленности боеприпасов и спецхимии.

5.1.2 АСУ ТП следует строить на базе ПЛК и иных средств контроля и автоматики, включая средства вычислительной техники.

5.1.3 Выбор систем контроля и управления по показателям безопасности, надежности, быстродействию, допустимой погрешности измерительных систем и другим техническим характеристикам осуществляют с учетом физико-химических и взрывчатых свойств продуктов, влияющих на безопасность ТП.

5.1.4 АСУ ТП должна быть создана как система, позволяющая проводить модернизацию и наращивание по числу обрабатываемых сигналов с запасом не менее 10 % проектного объема сигналов ввода и вывода.

5.1.5 При создании АСУ ТП должны быть предусмотрены достаточные резервы по оперативной памяти, емкости накопителей, быстродействию микропроцессорных устройств и по пропускной способности сетей передачи данных.

5.1.6 АСУ ТП должна быть разработана на основании ТЗ, согласованного с разработчиком системы и утвержденного эксплуатирующей организацией.

5.1.7 Условия эксплуатации АСУ ТП должны быть указаны в ТЗ и согласованы с эксплуатирующей организацией.

5.2 Требования к функциональности АСУ ТП

5.2.1 Общие требования к функциональности

5.2.1.1 АСУ ТП должна обеспечивать управление объектом в нормальных, переходных и предаварийных условиях его функционирования, включая защиту или остановку объекта при угрозе аварии, а также выдачу оперативной информации о возможной или произошедшей нештатной ситуации либо сбое оборудования.

5.2.1.2 При разработке функциональных требований необходимо различать следующие структурные уровни АСУ ТП:

- полевой (нижний) уровень;
- контроллерный (средний) уровень;
- компьютерный (верхний) уровень.

5.2.2 АСУ ТП должна соответствовать требованиям ТЗ и обеспечивать:

- постоянный контроль за параметрами технологического процесса для поддержания их регламентированных значений;
- стабилизацию заданных режимов технологического процесса с требуемой точностью;
- визуальное представление параметров технологического процесса;
- выдачу управляющих воздействий на исполнительные механизмы как в автоматическом режиме, так и в результате действий оператора;
- логическое управление, обеспечивающее автоматизированное и/или автоматическое управление оборудованием по предварительно определенным регламентированным последовательностям операций;
- определение и предотвращение предаварийных ситуаций на технологических узлах в автоматическом режиме, анализ измеренных значений и переключение технологических узлов в безопасное со-

стояние путем выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы как в автоматическом режиме, так и в результате действий оператора;

- регистрацию срабатывания и контроль за работоспособным состоянием системы ПАЗ;
- архивирование значений сигналов ввода и вывода от полевых датчиков и устройств;
- технологическую сигнализацию, обеспечивающую своевременное (в автоматическом режиме) предоставление оперативному персоналу информации об отклонениях в ТП;
- предаварийную сигнализацию по предупредительным значениям параметров, определяющим опасность объекта;
- архивирование и хранение данных о действиях оператора в течение времени, указанного в технологической документации или ТЗ на систему;
- технологические защиты и блокировки, обеспечивающие своевременное выявление предаварийных ситуаций, защиту персонала и предотвращение повреждения оборудования;
- возможность выдачи информации о состоянии безопасности на объекте в вышестоящую систему управления, а также в систему дистанционного контроля промышленной безопасности.

5.2.3 На контроллерном уровне АСУ ТП должна быть осуществлена первичная обработка измерительной информации, включающая в себя:

- проверку достоверности информации;
- масштабирование, линеаризацию измеренных значений;
- формирование массивов достоверной измерительной информации;
- сравнение достоверных измеренных значений параметров с установленными значениями срабатывания технологических защит.

5.2.4 Контроль достоверности аналоговой информации можно проводить по следующим критериям:

- достижение предельных значений измеряемых параметров (границы шкалы датчика и измерительного канала);
- нарушение логической связи между аналоговыми и дискретными параметрами;
- нарушение функциональной зависимости между значениями взаимосвязанных аналоговых параметров;
- расхождение сигналов от дублированных или троированных датчиков аналоговых параметров на величину больше заданной;
- превышение технологически возможной скорости изменения отдельных параметров.

5.2.5 При вводе дискретных сигналов должны быть приняты меры по защите от реакции на «дребезг» контактов (защита от кратковременных замыканий во время переключения контактов).

5.2.6 Контроль достоверности дискретных сигналов должен выявлять недопустимые сочетания сигналов (от двух концевых выключателей одной арматуры и т. д.). При необходимости должна быть обеспечена возможность контроля достоверности отдельных дискретных сигналов по специальным алгоритмам, разрабатываемым при создании АСУ ТП. Критерии проверки достоверности должны быть определены ТЗ на АСУ ТП.

5.2.7 Признак недостоверности сигнала следует рассматривать как событие и регистрировать.

5.2.8 Отображение информации

5.2.8.1 Информация о протекании ТП может быть представлена с помощью средств отображения информации, в том числе:

- АРМ оператора;
- мнемосхемы;
- локальных панелей отображения информации;
- индивидуальных показывающих приборов и датчиков со встроенными цифровыми индикаторами;
- светосигнальной арматуры (сигнальные светодиоды, светофоры и т. д.).

5.2.8.2 На видеокадрах, отображаемых по вызову на экранах АРМ оператора и/или на мнемосхемах, информация может быть отображена в виде:

- мнемосхем технологического процесса в целом, технологического узла или оборудования;
- виртуальных панелей управления;
- графиков изменения технологических параметров или гистограмм;
- таблиц (текущая, архивная или расчетная информация);
- текстовых сообщений.

5.2.8.3 На экранах АРМ оператора и/или на мнемосхемах должно быть представлено текущее системное время.

5.2.8.4 На видеокадрах мнемосхем технологических узлов могут быть отображены:

- текущие значения технологических параметров;
- информация о состоянии исполнительных органов;
- информация о состоянии объектов управления;
- информация о состоянии автоматических устройств (регуляторов, логических автоматов, блокировок и др.);
- параметры автоматических систем, реализуемых и контролируемых АСУ ТП;
- сигналы индивидуальной и групповой сигнализаций;
- сообщения о недостоверности отображаемой информации;
- результаты расчетов;
- информация о состоянии (выполнении/невыполнении) управляющих функций, как инициированных оператором, так и автоматических;
- диагностическая информация о состоянии оборудования и цифровых сетей (отсутствие связи, потеря питания коммутаторов и т. д.).

5.2.8.5 Аналоговые параметры и расчетные величины могут быть отображены в виде:

- графиков;
- числовых значений;
- диаграмм;
- гистограмм.

5.2.8.6 Дискретные параметры, а также виртуальные панели управления должны быть отображены в виде мнемосимволов. Изменение дискретных параметров и заданных значений может характеризоваться изменением положения, цвета, интенсивности свечения, мигания текстового сообщения или графика.

5.2.8.7 Виртуальные панели управления электроприводами исполнительных механизмов и коммутационным оборудованием должны отображать, как минимум:

- состояние механизма, оборудования (открыт/закрыт, в промежуточном положении, включен/отключен и т. д.);
- способ управления (автоматическое/ручное, местное/дистанционное и др.);
- индикацию автоматического отключения/включения;
- индикацию неисправности.

5.2.8.8 Виртуальные панели управления регуляторами должны отображать, как минимум:

- состояние регулятора (включен/отключен и др.);
- способ управления (автоматическое/ручное, местное/дистанционное и др.);
- значение задания регулятору;
- состояние регулирующего органа;
- наличие ограничений и запретов.

5.2.8.9 Текстовые сообщения и надписи (подсказки, запросы и т. д.) должны быть выполнены на русском языке. По требованию эксплуатирующей организации АСУ ТП текстовые сообщения и надписи могут быть выполнены на другом языке.

5.2.8.10 На видеокадре рекомендуется отображать не менее пяти сигнальных сообщений.

Сообщение, как правило, должно содержать:

- метку времени;
- идентификатор сообщения;
- текст сообщения;
- признак квитирования сообщения.

5.2.8.11 В АРМ оператора должна быть предусмотрена возможность получения справочной информации. Объем и состав предоставляемой информации указывается в ТЗ на АСУ ТП.

5.2.9 Технологическая сигнализация

5.2.9.1 При создании АСУ ТП должна быть предусмотрена световая (цветовая) и звуковая сигнализации (допускается применение голосовой сигнализации), позволяющие своевременно в автоматическом режиме получать следующую информацию об отклонениях в ТП в случаях:

- выхода контролируемого параметра за определенные заранее установленные пределы;
- нештатного отключения и обнаружения неисправности оборудования;
- срабатывания технологических защит и блокировок;

- нарушения функционирования алгоритмов управления;
- неисправности и отказах элементов АСУ ТП.

5.2.9.2 Должна быть предусмотрена возможность сигнализации о выходе контролируемых параметров за допустимые пределы, а для каждого сигнала — возможность задания не менее четырех значений срабатывания (на повышение и понижение предупредительного и критического значений).

5.2.9.3 Выход контролируемых параметров за допустимые пределы следует регистрировать.

5.2.9.4 На пульте управления АСУ ТП должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализации о загазованности производственных помещений, если она предусмотрена проектной документацией.

5.2.9.5 Сигналы разного приоритета должны иметь разные цвета, но, как правило, не более четырех. При этом допускается объединение близких приоритетов в один цвет. Выбранные цвета должны соответствовать ГОСТ Р МЭК 60073.

5.2.9.6 При одновременном появлении нескольких сигналов они должны быть размещены в соответствии с приоритетом, а при равном приоритете — согласно времени появления.

5.2.9.7 На АРМ оператора должна быть предусмотрена возможность просмотра списка сигналов о действующих на текущий момент нарушениях.

5.2.9.8 Должна быть предусмотрена возможность индивидуальной или групповой сигнализаций.

5.2.9.9 Любой вид индивидуальной сигнализации должен вызывать включение соответствующего звукового и светового (или светосимвольного) сигналов.

5.2.9.10 Индивидуальные сигналы должны иметь возможность квитирования одной командой.

5.2.9.11 Появление любого индивидуального сигнала, относящегося к определенному технологическому участку, должно автоматически формировать соответствующий ему групповой сигнал.

5.2.9.12 Групповую сигнализацию следует подразделять на аварийную, предупредительную и системную. Последняя должна свидетельствовать о нарушениях в работе аппаратных и программных средств АСУ ТП.

5.2.9.13 Возникновение каждой новой причины включения группового сигнала должно быть сопровождено его повторным появлением.

5.2.9.14 Звуковая сигнализация должна быть снята при подаче команды «квитирование».

5.2.9.15 Квитирование группового сигнала должно быть выполнено квитированием всех индивидуальных сигналов, вызвавших появление группового сигнала.

5.2.10 Регистрация событий

5.2.10.1 Должна быть обеспечена регистрация достоверных технологических данных, информации о работе основного и вспомогательного оборудования, о функционировании защит, блокировок, устройств автоматического управления и действиях персонала.

5.2.10.2 К регистрируемым событиям относят:

- изменения состояний дискретных сигналов;
- появление и исчезновение предупредительных и критических сигналов и их квитирование;
- выдачу команд управления (кроме команд подсистемы автоматического регулирования) с указанием источников команд;
- включение, отключение электродвигателей механизмов;
- изменение состояния арматуры;
- сведения о появлении и исчезновении недостоверной информации;
- информацию об отказах и сбоях в работе аппаратных и программных средств АСУ ТП.

5.2.10.3 Всем событиям должны быть присвоены метки «дата» и «время».

5.2.10.4 Ретроспективная информация должна быть защищена от искажения и разрушения.

5.2.10.5 По запросу протокол событий должен быть представлен на экранах АРМ оператора и/или рабочих станциях инженеров АСУ ТП и выведен на печатающие устройства.

5.2.11 Архивирование

5.2.11.1 Рекомендуется архивировать следующую информацию:

- текущие значения аналоговых и дискретных сигналов;
- результаты информационно-вычислительных (расчетных) и аналитических задач в объеме, определенном соответствующими нормативными документами или эксплуатирующей организацией;
- данные о пусках и остановах основного оборудования;
- сменные, суточные и другие ведомости;
- данные об изменении состояния автоматических устройств;
- данные о работе технологических защит и ПАЗ;

- данные о работе технических и программных средств АСУ ТП;
- данные о появлении и исчезновении признаков недостоверной информации;
- данные оперативной диагностики оборудования и средств АСУ ТП;
- другая необходимая информация.

5.2.11.2 Средства АСУ ТП должны обеспечивать фиксацию действий оператора при ведении ТП.

5.2.11.3 Вся перечисленная информация должна иметь метку «время» и храниться в течение срока, определенного ТЗ и согласованного с эксплуатирующей организацией.

5.2.11.4 Информацию из архива следует представлять в виде таблиц, графиков, протоколов и других форм на экранах АРМ и выводить на печатающие устройства по запросу оператора.

5.2.11.5 Информация из архива должна быть доступна для просмотра в оперативном режиме (при работающем основном оборудовании) и для использования в расчетных задачах.

5.2.11.6 Ретроспективное отображение информации в виде таблиц, графиков, гистограмм должно быть обеспечено программными средствами, аналогичными тем, которые реализуют функцию оперативного отображения информации.

5.2.12 Протоколирование информации

5.2.12.1 Протоколирование информации следует осуществлять в виде печати протоколов и отчетов. Должен быть предусмотрен вывод протоколов по вызову и автоматический вывод по событию или периодический:

- из библиотеки (сменной и суточной ведомостей, ведомостей пуска и останова, наработки ресурса и т. д.);
- по форме, определенной технологической документацией и согласованной в процессе разработки системы.

5.2.12.2 Форматы протоколов и отчетов с периодическим запуском и временные интервалы периодической печати должны быть разработаны на стадии создания алгоритмов АСУ ТП и согласованы эксплуатирующей организацией.

5.2.13 Автоматическое регулирование

5.2.13.1 Автоматическое регулирование должно непрерывно обеспечивать поддержание значений параметров ТП в заданных пределах.

5.2.13.2 В каждом контуре регулирования должны быть предусмотрены:

- контроль регулируемого параметра, задания и положения регулирующего органа (параметра);
- возможность изменения сигнала задания, ручного управления выходным сигналом регулятора, а также изменения параметров настройки регуляторов;
- контроль и изменение режима управления (автоматическое, дистанционное и т. п.);
- сигнализация достижения регулирующим органом (параметром) крайних положений;
- возможность взаимодействия с технологическими защитами и подсистемами логического управления, в том числе блокировками, обеспечивающими: отключение автоматических воздействий на регулирующий параметр и принудительное перемещение регулирующего органа до заданного значения или до крайнего положения.

5.2.13.3 При реализации функции автоматического регулирования должны быть обеспечены:

- самобалансирование и безударное включение в работу (переключение между режимами) по командам оператора или логических устройств;
- самодиагностика с сигнализацией при неисправности;
- индикация включенного и отключенного состояний регулятора.

5.2.14 Логическое управление и технологические блокировки

5.2.14.1 Логическое управление, осуществляемое с помощью специально создаваемых алгоритмов, может включать в себя следующие виды автоматического и/или автоматизированного управления оборудованием и автоматическими устройствами оборудования:

- пошаговое логическое управление;
- АВР.

5.2.14.2 Алгоритмы пошагового логического управления должны представлять собой последовательность операций, которые необходимо выполнить для решения определенной технологической задачи.

5.2.14.3 Пошаговое логическое управление должно строиться таким образом, чтобы отказ в выполнении любой команды внутри шага не приводил к аварийной ситуации.

5.2.14.4 АВР должно обеспечивать подключение резервного механизма при аварийном отключении работающего или при недопустимом отклонении параметра при работающем механизме.

5.2.14.5 Выбор рабочего и резервного механизмов, а также отключение действия АВР должен проводить оперативный персонал.

5.2.15 Технологические блокировки

5.2.15.1 Технологические блокировки должны предупреждать возникновение аварийных ситуаций по заданным в технологическом регламенте алгоритмам.

5.2.15.2 Список блокировок должен быть согласован с эксплуатирующей организацией.

5.2.15.3 На АРМ оператора следует предусмотреть мнемосхемы структуры блокировок, которые должны отображать состояние блокировок и оснащаться кнопками управления, позволяющими выдавать необходимые управляющие воздействия на исполнительные устройства путем принудительной активации каждой из блокировок.

5.2.16 Дистанционное управление

5.2.16.1 Дистанционный контроль и управление технологическими процессами следует осуществлять с экранов (мнемосхем) АРМ оператора.

5.2.16.2 Необходимо предусматривать следующие виды дистанционного управления:

- индивидуальное управление всеми исполнительными органами и логическими устройствами;
- групповое управление.

5.2.16.3 Основным видом дистанционного управления должно быть индивидуальное управление.

5.2.16.4 Групповое дистанционное управление следует использовать для управления несколькими объектами одной командой.

5.2.17 Противоаварийная защита

5.2.17.1 Все опасные производственные объекты производств предприятий промышленности боеприпасов и спецхимии, на которых производят, перерабатывают и хранят энергетически насыщенные материалы, и изделия на их основе должны быть оснащены системами ПАЗ.

5.2.17.2 Требования к системе ПАЗ отрасли боеприпасов и спецхимии установлены ГОСТ Р 70400.6.

5.2.18 Технологические защиты

5.2.18.1 Технологические защиты должны автоматически выявлять факт возникновения предаварийной ситуации и формировать управляющие воздействия (команды), реализация которых с помощью исполнительных устройств и коммутационных аппаратов обеспечивает защиту персонала, предотвращает повреждения оборудования и возникновение аварий.

5.2.18.2 Команды защит должны формироваться автоматически в результате логической обработки входной информации в соответствии с заданными алгоритмами.

5.2.18.3 Дискретные сигналы (команды) защит должны иметь наивысший приоритет по отношению к другим дискретным воздействиям (командам).

5.2.18.4 Отключение действия защит на исполнительные устройства следует осуществлять только неоперативными средствами раздельно для каждой защиты.

5.2.18.5 Изменение состояния защиты («включена», «отключена») должно быть сопровождено предупредительной сигнализацией и зарегистрировано.

5.2.18.6 Срабатывание технологических защит должно сопровождаться мерцанием или изменением цвета значений переменных на экране дисплея и звуковой сигнализацией, квитируемой технологическим персоналом.

5.3 Требования к безопасности

5.3.1 К функциональным требованиям АСУ ТП следует относить также требования к безопасности, которые являются приоритетными по отношению к другим требованиям.

5.3.2 Систему следует проектировать таким образом, чтобы ошибочные действия оперативного персонала или отказы технических и программных средств не приводили к аварийной ситуации и не допускали ситуацию, опасную для здоровья и жизни людей.

5.3.3 Электротехнические изделия, используемые в системе, следует применять по ГОСТ 12.2.007.0, а средства вычислительной техники — по ГОСТ 25861. Они должны иметь класс 1 защиты человека от поражения электрическим током.

5.3.4 Все внешние элементы технических средств системы, находящиеся под напряжением, должны быть защищены от случайного прикосновения и заземлены или занулены по ГОСТ 12.1.030 и правилам [1].

5.3.5 В помещениях управления должны быть предусмотрены автономные контуры заземления, не связанные гальванически с контурами заземления других производственных помещений.

5.3.6 Размещение технических устройств во взрыво- и пожароопасных установках следует проектировать в соответствии с требованиями правил [1].

5.3.7 Операторские, инженерные станции, мониторы персональных компьютеров следует применять с соответствующими гигиеническими сертификатами санитарных норм и правил, а также с соблюдением стандартов по электрической, механической и пожарной безопасности согласно ГОСТ Р МЭК 60950, ГОСТ 12.1.004, по уровню создаваемых радиополей согласно ГОСТ Р 51318.22, по уровню электростатических полей согласно ГОСТ 12.1.045, по работоспособности в условиях электромагнитных помех согласно ГОСТ Р 50628 и по уровню вибрации согласно ГОСТ 12.1.012.

5.3.8 Требования безопасности при эксплуатации следует устанавливать специальным разделом должностных инструкций, инструкций по эксплуатации АСУ ТП и др., разрабатываемых эксплуатирующей организацией совместно с разработчиком.

5.4 Требования к техническим средствам АСУ ТП

5.4.1 Требования к структуре АСУ ТП

5.4.1.1 АСУ ТП должна быть выполнена как единая система, включающая в себя комплекс технических и программных средств для решения задач контроля и управления основным и вспомогательным оборудованием, ТП, а также инструментальных систем для модификации и обслуживания непосредственно АСУ ТП.

5.4.1.2 Структура АСУ ТП должна представлять собой многоуровневую иерархическую систему, соответствующую технологической структуре объекта управления.

5.4.1.3 Технические средства, обеспечивающие реализацию АСУ ТП, включают в себя:

- программно-технические средства контроля и управления;
- контрольно-измерительные средства (датчики и др.) технологических параметров;
- исполнительные устройства и коммутационную аппаратуру.

5.4.2 Программно-технические средства контроля и управления

5.4.2.1 АСУ ТП должны быть созданы на основе ПТК.

5.4.2.2 ПТК, как минимум, должен включать в себя:

- серверы и АРМ, оснащенные базовым ПО;
- программируемые контроллеры;
- устройства связи с объектом.

5.4.2.3 АРМ и серверы предназначены для выполнения следующих функций:

- обработки, хранения и представления информации;
- выполнения функций и задач расчетного характера;
- реализации общесистемных функций ПТК (службы единого времени, мониторинга технических и программных средств и т. п.);
- организации связи пользователей с ПТК.

5.4.2.4 Для оперативного персонала следует организовывать одно или несколько АРМ оператора.

5.4.2.5 АРМ оператора необходимо размещать в специально подготовленном помещении с постоянным присутствием оперативного персонала.

5.4.2.6 Кроме АРМ оператора могут быть созданы АРМ для обслуживающего и эксплуатационного персонала АСУ ТП: инженерная, архивная, событийная или сигнальная, расчетная и другие станции.

5.4.2.7 В состав АРМ необходимо включать принтер для получения печатных копий видеоэкранов, протоколов, отчетов, таблиц и т. п.

5.4.2.8 Размеры экрана АРМ оператора должны быть не менее 21 дюйма по диагонали. Фрагменты изображения не должны быть перенасыщены информацией и разнообразием цветовой гаммы.

5.4.2.9 Для электрических цепей входных и выходных сигналов контроллера рекомендуется предусматривать гальваническое разделение между собой, а также отделение соответственно от выходных или входных цепей и «земли».

5.4.2.10 Для дискретных сигналов допускается групповая гальваническая развязка; для дискретных потенциальных сигналов количество сигналов в группе должно быть не более восьми.

5.4.2.11 Каналы УСО для ввода аналоговых токовых и дискретных сигналов постоянного напряжения, а также вывода управляющих команд напряжением 24 и 220 В постоянного тока должны иметь защиту от перенапряжений, возникающих при размыкании контактов в цепях мощных электромагнитов.

5.4.2.12 В кроссовых полях УСО должны быть предусмотрены дополнительные клеммы для возможности объединения на них общих проводников при организации питания групп датчиков типа «сухой контакт».

5.4.2.13 Объем и состав ЗИП должен быть согласован с эксплуатирующей организацией на этапе составления ТЗ.

5.4.3 Информационное обеспечение

Информационное обеспечение АСУ ТП должно быть достаточным для выполнения всех автоматизированных функций АСУ ТП.

5.4.4 Организационное обеспечение

5.4.4.1 Организационное обеспечение АСУ ТП должно быть достаточным для эффективного выполнения персоналом АСУ ТП возложенных на него обязанностей при осуществлении автоматизированных и связанных с ними неавтоматизированных функций системы.

5.4.4.2 Организационная структура АСУ ТП должна позволять выполнять все функции АСУ ТП с учетом их распределения по уровням управления.

5.4.5 Лингвистическое обеспечение

5.4.5.1 Лингвистическое обеспечение должно быть рассчитано на пользователя, специалиста в своей предметной области.

5.4.5.2 Лингвистическое обеспечение оператора-технолога должно быть сведено к наличию системы мнемосхем, текстовых сообщений, панелей меню и организационных «диалогов» персонала с системой.

5.4.5.3 Для реализации функций АСУ ТП следует использовать средства конфигурирования и программирования, ориентированные на специалистов — разработчиков АСУ ТП. Для разработки прикладного ПО промышленных ПЛК необходимо руководствоваться ГОСТ Р МЭК 61131-3. Для разработки прикладного ПО ЧМИ необходимо использовать языки программирования, применяемые в поставляемых средствах конфигурирования и программирования ЧМИ.

5.4.5.4 Для разработки прикладного ПО, которое решает нестандартные задачи АСУ ТП, требования к используемым языкам программирования согласуются с эксплуатирующей организацией на этапе составления ТЗ. Под нестандартными задачами АСУ ТП подразумевают:

- задачи по применению компьютерного зрения;
- задачи по использованию машинного обучения;
- задачи по использованию нейронных сетей и глубокого обучения;
- задачи по расширению функционала имеющихся средств конфигурирования и программирования;
- разработку собственных компонентов АСУ ТП для решения прикладных задач.

5.4.5.5 Вся представленная на экранах мониторов и в печатных отчетах смысловая и текстовая информация для технологического и эксплуатационного персонала должна быть на русском языке, как то:

- описание переменных;
- сообщения оператору;
- диалоги;
- наименования полей в меню;
- комментарии в листинге ПО.

5.4.6 Система единого времни

В состав ПТК должна входить система единого времени, предназначенная для автоматической синхронизации работы технических и программных средств комплекса.

5.4.7 Защита от несанкционированного доступа

5.4.7.1 АСУ ТП должна быть защищена от несанкционированных или ошибочных действий как в части вмешательства в работу оборудования или программных блоков, так и в части доступа к файловой системе, базам данных, прикладному ПО. Степень защищенности от несанкционированного доступа к информации и требования по защите информации в АСУ ТП следует согласовывать на этапе составления ТЗ.

5.4.7.2 В качестве минимальных требований должны быть предусмотрены:

- возможность администрирования прав пользователей и сервисов;
- система управления базой данных с обеспечением ограничений доступа к данным;
- средства контроля доступа к техническим средствам системы;
- протоколирование действий персонала при работе с ПО АСУ ТП.

5.4.7.3 Конструктивное исполнение и настройка АРМ операторов, за исключением рабочего места инженера АСУ ТП, должны исключать беспрепятственный доступ к сменным носителям информации и коммуникационным портам компьютеров.

5.4.8 Требования к эксплуатационной документации

5.4.8.1 Эксплуатационная документация должна быть достаточной для ввода АСУ ТП в действие и ее эффективного функционирования.

5.4.8.2 Эксплуатационную документацию разрабатывают согласно ГОСТ Р 2.601, ГОСТ 34.201 и ГОСТ 19.101.

5.4.8.3 Эксплуатационная документация на АСУ ТП должна:

- содержать сведения, необходимые для быстрого и качественного освоения и правильной эксплуатации АСУ ТП;
- не содержать положений, допускающих неоднозначное толкование;
- быть на русском языке.

5.5 Контрольно-измерительные средства

5.5.1 Применяемые средства измерения должны иметь сертификаты об утверждении типа средств измерений.

5.5.2 Метрологическое обеспечение и функционирование приборов и систем АСУ ТП в организациях отрасли боеприпасов и спецхимии должны соответствовать требованиям федерального закона [2].

5.5.3 Не допускается применение КИП и СА с истекшим сроком поверки.

5.6 Требования к электропитанию элементов АСУ ТП

5.6.1 Система электропитания КИП и СА должна обеспечивать требуемую надежность (бесперебойность) питания, надлежащее качество электроэнергии, а также экономичность, удобство и безопасность эксплуатации.

5.6.2 Категория надежности электроснабжения технические средства АСУ ТП должна быть не ниже категории электроснабжения электроприемников ТП в целом.

5.6.3 Систему электропитания средств АСУ ТП рекомендуется выполнять с применением двух вводов (основной и резервный) сетевого энергоснабжения, запитанных с разных электрических подстанций или разных секций одной подстанции, обеспечивающих автоматическое включение резервного питания.

5.6.4 Для обеспечения бесперебойного питания ПТК следует применять ИБП.

5.6.5 ИБП при отсутствии сетевого напряжения должен обеспечивать электропитанием АСУ ТП в течение времени, достаточного для приведения процесса в безопасное состояние, но не менее 30 мин.

5.6.6 Мощность источника ИБП должна обеспечивать работу всех элементов АСУ ТП, задействованных в безаварийной остановке технологического объекта.

5.6.7 Применяемые в шкафах АСУ ТП блоки питания элементов автоматики должны быть резервированы.

5.7 Требования к надежности функционирования

5.7.1 Надежность АСУ ТП в целом и каждой ее автоматизированной функции в отдельности должна быть достаточной для достижения установленных целей функционирования системы при заданных условиях применения.

5.7.2 АСУ ТП должна быть создана как восстанавливаемая и ремонтно-пригодная система.

5.7.3 Для повышения надежности АСУ ТП могут быть использованы следующие способы:

- применение высоконадежных технических средств;
- применение средств высокой заводской готовности, прошедших наладку и тестирование в заводских условиях;
- резервирование (дублирование) программных и технических средств;
- самодиагностика ПТК;
- защита от ввода ложной информации и вывода ложных управляющих воздействий;
- использование рациональных ЧМИ, позволяющих быстро и однозначно идентифицировать ситуацию.

5.7.4 Необходимость и достаточность методов обеспечения надежности обосновывает разработчик проекта.

5.8 Требования к производительности

Производительность АСУ ТП должна обеспечивать доступность информации в режиме реального времени, обеспечивая требуемые показатели быстродействия, времени отклика, точности и достоверности информации.

5.9 Эксплуатационные требования

5.9.1 За надлежащей эксплуатацией АСУ ТП должен быть установлен контроль. Объем контроля должен обеспечить стабильную и точную работу систем.

5.9.2 Технологические процессы и работа оборудования не должны осуществляться с неисправными или отключенными системами контроля и управления.

5.9.3 На производствах предприятий боеприпасов и спецхимии не следует применять приборы, устройства и другие элементы, отработавшие назначенный срок службы.

5.9.4 Ремонт технических устройств, систем измерения и автоматизации, выполненных во взрывозащищенном исполнении, должен быть осуществлен в соответствии с указаниями производителя.

5.9.5 Контроль на ОПО за обеспечением единства измерений и соответствия технических характеристик эксплуатируемых средств измерений требованиям заводов-изготовителей, а также проведением поверки (калибровки) средств измерений должна осуществлять метрологическая служба организации, эксплуатирующей ОПО.

6 Порядок и требования к подготовке технического задания на создание автоматизированных систем управления технологическими процессами

6.1 ТЗ на создание АСУ ТП после его утверждения эксплуатирующей организацией и разработчиком является обязательным исходным документом для всех последующих работ по созданию системы.

6.2 Состав и содержание ТЗ должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 34.602.

7 Требования к проектной документации

7.1 Требования к содержанию документов, разрабатываемых при создании АСУ ТП, соответствуют требованиям стандартов единой системы программной документации, единой системы конструкторской документации, системы проектной документации для строительства, ГОСТ 34.201 и ГОСТ Р 59795.

7.2 Разработчику допускается дополнять содержание документов в зависимости от особенностей АСУ ТП. Допускается включать в документы дополнительные разделы и сведения, объединять и исключать разделы.

8 Порядок и требования к производству монтажных работ

8.1 Работы по монтажу АСУ ТП следует проводить в соответствии с утвержденной эксплуатирующей организацией рабочей документацией, с соблюдением действующих строительных норм и правил, требований инструкций предприятий — изготовителей СА, а также отраслевых нормативных документов.

8.2 Элементы системы АСУ ТП должны содержать маркировку с нанесением соответствующих надписей, четко отражающих их функциональное назначение.

8.3 Размещение элементов АСУ ТП должно быть осуществлено в местах, удобных и безопасных для обслуживания, исключающих вибрацию, количественные характеристики которой превышают допустимые значения показателей вибрации для используемых технических средств, загрязнение веществами, обращающимися в ТП, механические и другие вредные воздействия, влияющие на точность, надежность и быстродействие АСУ ТП.

8.4 Работы по монтажу, наладке, ремонту, регулировке и испытанию АСУ ТП должны исключать искрообразование. Проведение таких работ оформляют в установленном на предприятии порядке, при этом разрабатывают меры, обеспечивающие безопасность организации и проведения работ.

8.5 При размещении электрических средств и элементов систем контроля и управления во взрывоопасных зонах производственных помещений и наружных установок степень их взрывозащиты должны соответствовать требованиям нормативно-технических документов по устройству электроустановок.

8.6 Перед началом монтажа АСУ ТП технологические помещения и оборудование должны быть переданы подрядной организации по актам приемки помещений к производству работ по монтажу АСУ ТП.

8.7 Результаты освидетельствования скрытых работ следует оформлять актом.

8.8 Конструкция коробов и их расположение после установки должны исключать возможность скапливания в них влаги.

8.9 В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости должны быть предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

8.10 Применение алюминиевых кабелей и проводов в АСУ ТП не допускается.

8.11 В помещениях, предназначенных для установки ПТК, к началу монтажа должны быть закончены строительные и монтажные работы.

8.12 Защитное заземление персонала от поражения электрическим током должно быть выполнено в соответствии с требованиями правил [1].

9 Требования к производству пусконаладочных работ и вводу в опытную и промышленную эксплуатацию

9.1 ПНР АСУ ТП следует проводить в соответствии с решениями и нормами, предусмотренными проектной и рабочей документацией, технологическим регламентом (производственной инструкцией), эксплуатационной документацией на технические и программные средства СА, отраслевыми нормативными документами.

9.2 ПНР АСУ ТП следует проводить после завершения монтажных работ АСУ ТП.

9.3 Допускается передача монтажных работ под наладку отдельными системами или отдельными частями комплекса АСУ ТП.

9.4 Система управления должна проходить комплексное опробование по специальным программам, согласованным с эксплуатирующей организацией.

9.5 Результаты проведения ПНР и испытаний следует оформлять протоколом, в который заносят оценку работы системы, выводы и рекомендации.

9.6 Испытание и ввод АСУ ТП в эксплуатацию осуществляют согласно ГОСТ Р 59792.

Библиография

[1] ПУЭ Правила устройства электроустановок (7-е издание)

[2] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

УДК 681.5:006.354 ОКС 25.040

Ключевые слова: боеприпасы и спецхимия, АСУ ТП, проектирование, модернизация, безопасность

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 06.09.2023. Подписано в печать 19.09.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru